

LOS DESAFÍOS QUE ESPERAN A LA MINERÍA POST COVID-19

Autoridades y expertos creen urgente impulsar la automatización, digitalización e innovación, temas que abordó Covidmin 2020.

Hasta hace poco, la minería había logrado operar sin mayores contratiempos a pesar de la pandemia, gracias a los esfuerzos en generar protocolos de seguridad e higiene, reducir personal en faenas, modificar jornadas laborales y aprovechar mejor la tecnología. Pero hoy, mientras los contagios avanzan con fuerza, anuncios como la reducción de operaciones de Codelco o la implementación de planes de contingencia aún más estrictos de BHP, obligan a pensar sobre los retos que vienen.

Al menos por ahora, autoridades y expertos creen que hay mayor urgencia por seguir empujando temas de automatización, digitalización e innovación. Lo que fue una de las conclusiones del Congreso Virtual de Minería (Covidmin 2020), donde también se habló de minería verde, climática, de cómo mitigar el impacto de la pandemia en el sector,

y de la necesidad de instaurar “otro paradigma” de cara al futuro, señala Arnoldus van den Hurk, fundador y director del Renewable Energies and Mining International Observatory (REMIO) y director de Covidmin 2020.

Pablo Terrazas, vicepresidente ejecutivo de Corfo, subraya que si bien en los últimos años el foco de la incorporación de tecnología e innovación ha estado “más alineado con el aumento de la seguridad de las operaciones, la productividad y el desarrollo de soluciones a los desafíos ambientales”, la situación actual terminará por redefinir sus usos en el sector. Es más: cree que “modificarán la manera en que se hace minería”, quizás tratando de replicar algunas experiencias internacionales “que han logrado operaciones completamente digitalizadas en todos sus procesos”.

El general manager de Tetra Tech Chile, Severino Modena, aplaude que hoy se esté transitando “desde una minería clásica a una minería verde, que producirá minerales de forma sustentable”, pero cree que no es suficiente. Por eso, dice que el próximo paso es lograr una “minería climática”, idea que Van den Hurk comparte plenamente: “No se trata de contaminar menos o poco, sino de integrar el concepto de que ninguna otra industria en el mundo tiene mayor responsabilidad sobre la mitigación del cambio climático como la minería”.

En ese punto, aunque el vicepresidente ejecutivo de Cochilco, Marco Riveros, reconoce que el sector “está progresando significativamente” en el uso de Energías Renovables No Convencionales (ERNC), observa el obstáculo de que los contratos actuales de energía son a largo plazo, en la mayoría de las empresas. Eso da “poca flexibilidad para incorporar ERNC en cualquier momento del contrato”, y obliga a las mineras a esperar hasta el final para introducir otro tipo de tecnología.

Capital humano y pequeña minería

Que el sector sume más innovación tiene, a su vez, otros retos. El más importante, según el ministro de Minería, Baldo Prokuriça, es el de capital humano. “Una mayor automatización implica cambios profundos en el mercado laboral y, por tanto, el desafío es la necesidad de formar capital humano avanzado y personal especializado, a fin de satisfacer las necesidades reales de las mineras, sobre todo en la operación de sus proyectos”, señala, graficando la situación a partir de las proyecciones del Foro Económico Mundial y la posibilidad de que a 2022 se destruyan 75 millones de trabajos anuales en todo el mundo, pero también se generen otros 133 millones de puestos.

“Conscientes de esa realidad, junto a organizaciones sindicales y empresas estamos haciendo un esfuerzo para ofrecer a los trabajadores que se capaciten, con la finalidad de ocupar estos puestos”, puntualiza la autoridad.

Para Terrazas, a nivel de operación e implementación tecnológica, el desafío en Chile es “el gran tamaño y complejidad de las operaciones mineras, tanto de rajo abierto como subterráneas, que

requieren la coordinación de muchos actores que operan equipos de distintos proveedores de alto valor”.

Pero no es algo que tocará de cerca a la gran minería, considera Mauricio Mora, director general de Latam Investment Group. Para este segmento, el mayor reto es “la continuidad operacional y la mejora continua en los desafíos ambientales y el desarrollo integrado con la comunidad, además de caminar más en la línea de desarrollo compartido”. Y advierte que para la pequeña minería sí será cuesta arriba: “No hay que olvidar que en este sector, sólo 5% de los pequeños mineros está trabajando y no porque no quieran, sino por falta de recursos tecnológicos, de capital y de mercado”.

Por eso, dice que enfrentar el futuro en estas condiciones, será mucho más complejo. ■

Covidmin 2020 y la minería del futuro

■ La llegada del Covid-19 fue la razón para organizar un congreso virtual de minería, por primera vez en la historia, que superó las expectativas en todos los sentidos: desde el número de asistentes hasta las temáticas abordadas. Su director, el geólogo Arnoldus van den Hurk, detalla que, de no ser por esta contingencia, no se estaría hablando de innovación en la industria como se habla hoy. Añade que el congreso tuvo más de cinco mil registrados y 2.300 asistentes activos de 52 países, con cuatro naciones involucradas en la organización de 49 conferencias en una plataforma online.

La innovación, precisamente, fue el tema central y atravesó todas las conversaciones. “La lección aprendida es que debemos convertir nuestras casas en garajes de innovación, en un Silicon Valley panamericano”, subraya, haciendo referencia al camino que la industria debe transitar en cada país, de cara al futuro.



TETRA TECH

Tetra Tech Chile S.A. (Ex Metálica Consultores S.A.) es una empresa que pertenece a la multinacional Tetra Tech, Inc. Su foco está orientado a la Ingeniería y consultoría para la Minería, Procesos Metalúrgicos, Ingeniería de Plantas e Infraestructura. Cuenta con una vasta experiencia al servicio de clientes en Chile y Latinoamérica.

Actualmente Tetra Tech Chile S.A. puede incorporar la experiencia de su red de profesionales, ingenieros y científicos, distribuidos en sus 450 oficinas alrededor del mundo.

PRINCIPALES SERVICIOS EN CHILE

MINERÍA:

- Estimación, Categorización y Auditorías de Recursos y Reservas Mineras.
- Planificación Minera de Proyectos y Operaciones a Rajo Abierto y Subterránea para Largo, Mediano y Corto Plazo (Ingeniería de Perfil, Conceptual, Básica y Detalle).
- Análisis de Complejidad Operacional y Microsimulación de Tráfico Mina.
- Estimación y Análisis de Capex y Opex Mina.
- Due Dilligence y Revisiones Expertas.
- Preparación de Reportes para Bancos y Bolsas de Mercado de Valores (QPs).
- Informes de Vida Útil y Cierre de Minas.

PLANTAS E INFRAESTRUCTURA:

- Ingeniería de Perfil, Conceptual y Básica.
- Estudios de Optimización de Procesos y Análisis de Cuellos de Botella.
- Análisis de Productividad Operacional.
- Estimación y Análisis de Capex y Opex de Plantas y Procesos.
- Diseño Metalúrgico e Ingeniería de Procesos.
- Due Dilligence y Revisiones Expertas (QP's).





MINERÍA DEL FUTURO MARCADA POR LA TECNOLOGÍA 4.0

Los avances de la Cuarta Revolución Industrial podrán trazar el camino hacia una minería amigable con el medio ambiente, rentable y sin accidentes, estiman los expertos.

¿Estará la “minería del futuro” más cerca de nuestra época por el impacto que ha tenido el Covid-19? ¿Cómo afectará la rentabilidad y al mercado laboral aspectos como la automatización y digitalización, que al parecer marcarán el devenir del sector? Fueron algunas preguntas abordadas en Covidmin 2020, congreso cuyo título *Innovación y negocios mineros en la era del coronavirus*, “preconcluyó algo que sospechábamos: la solución es la innovación”, dice el director de Covidmin, Arnoldus van den Hurk.

Y aunque la pandemia ha significado un duro golpe en muchos sentidos, también ha servido de aprendizaje para avanzar en la minería del futuro, una en donde se prevé que disminuyan los accidentes en las faenas, los procesos sean más amigables con el medio ambiente y más rentables, estima Eduardo Valente, socio líder para la Industria de Energía y Minería de EY Chile.

“Todo ser humano es innovador, no es un tema de departamentos estancos”, dice Van den Hurk, añadiendo que en sus 35 años de experiencia como geólogo, en cinco continentes, “no he conocido nunca a nadie

más innovador que un minero. Nunca”.

De hecho, ya se ha avanzado en este camino y una muestra son los Centros Integrados de Operaciones (CIO), donde se puede trabajar y tomar decisiones de forma remota. Escenario en el que según el director ejecutivo de Expande, Enrique Molina, destacan la robotización, automatización e integración de operaciones, como tecnologías “que llegaron para quedarse”.

El desarrollo de sensores, la aplicación de redes neuronales y la inteligencia artificial, añade, han permitido “desarrollar modelos fenomenológicos capaces de predecir el comportamiento para actuar oportunamente, ajustando las condiciones operacionales que permitan optimizar el proceso productivo”.

Estas tecnologías, dice el CEO de Metaproject, Manuel Viera, están ayudando a dar mayor seguridad y confiabilidad al sistema productivo, donde la data en línea es una gran oportunidad para “una mejor toma de decisiones. La inteligencia de datos es un activo que debe cuidarse y administrarse adecuadamente”, acota Viera, pero advierte que la tecnología, en sí misma, no logrará “bajar los costos por arte de magia”, pues conlleva una transformación organizacional,

de procesos y de capital humano.

Seguir avanzando

Hay consenso en que aún hay espacios para avanzar, tanto en la disminución del impacto ambiental de la gran minería, de acuerdo con el director general de Latam Investment Group, y en el aumento de la productividad. En tal sentido, el gerente de la Fundación Tecnológica para la Minería de Sonami, Gonzalo Cid, observa que es necesario incorporar estándares de interoperabilidad entre las tecnologías y proveedores, “donde se han convocado instancias para generar proyectos y actividades compartidas por el ecosistema de innovación en minería”.

Por su parte Jorge Arancibia, gerente de proyectos de AED Ingeniería, observa una oportunidad en los proyectos de ingeniería, donde “se requiere avanzar en la suma de nuevas tecnologías en las bases técnicas y en el apoyo de la construcción”, destacando el aporte del Building Information Modeling (BIM), que entrega el análisis de hasta siete dimensiones de un proyecto a través del “diseño conceptual, modelación 3D, simulación temporal 4D, análisis de costos 5D, evaluación de sostenibilidad 6D y fase de gestión 7D”. ■

AED INGENIERÍA:

Líder en desarrollo de ingeniería multidisciplinaria e ingeniería inversa

Esta empresa brinda un servicio personalizado, utiliza tecnología de vanguardia y cuenta con altos estándares de seguridad para el desarrollo de proyectos en empresas mineras e industriales, aportando a la continuidad operacional y generando valor agregado a sus clientes. Además, AED Ingeniería implementa medidas y metodologías de trabajo para proteger la vida y salud de las personas, cuidando asimismo el medioambiente.



Jorge Arancibia B., Gerente General AED Ingeniería.

Consciente del escenario que impone la actual pandemia, para AED Ingeniería el principal desafío en sus servicios para la minería y otros sectores “es dar seguridad y no comprometer la salud de nuestro entorno, clientes y colaboradores, manteniendo los servicios de ingeniería que apoyan a la industria para la continuidad operacional y el desarrollo de nuevos proyectos”, señala Jorge Arancibia Berríos, Gerente General de AED Ingeniería, empresa líder en desarrollo de ingeniería multidisciplinaria e ingeniería inversa.

Con ese propósito, la empresa ha desarrollado una plataforma de alta tecnología, que permite

operar en forma remota y segura utilizando metodología BIM (Building Information Modeling) para la gestión integral y eficiente de proyectos mineros y de otras industrias, protegiendo tanto la vida y salud de las personas como el medioambiente, dando respuesta en forma segura y eficiente a los requerimientos de los clientes. Jorge Arancibia Berríos finaliza: “Contamos con tecnología avanzada para el levantamiento de datos en terreno, para la planificación de mejoras e innovaciones en instalaciones industriales y mineras. Eso nos pone a la vanguardia de las empresas de ingeniería”.

LATAM INVESTMENT GROUP:

La “Pequeña Gran Minería” y su innovador camino hacia la industrialización

Una estrategia de negocio centrada en minería de pequeña escala, pero con los mismos estándares de calidad y seguridad de la llamada Gran Minería. Ese es el foco del concepto, inédito en el mundo, acuñado por este holding de empresas chilenas, que en ese marco apuesta por la extracción, procesamiento y comercialización de minerales de pequeña escala y también por el desarrollo de nano partículas de cobre y oro de alto standard.

El innovador Modelo de Negocio que impulsa LATAM INVESTMENT GROUP (LIG), permite que cualquier persona pueda ser financista, “generando Rentabilidad Asegurada para todas nuestras Filiales a Nivel Mundial; mediante Garantías Sólidas y Respaldo por el Patrimonio Unido de cada ‘Pequeño Gran Minero’ participante en el Holding. Las altas tasas de retorno que LIG genera, permiten potenciar innovaciones científicas aplicadas a la minería, apuntado al desarrollo de largo plazo”, afirma Mauricio Mora Morgado, CEO de LATAM INVESTMENT GROUP.

El conglomerado proyecta tener, entre 2020 y 2021, a lo menos cinco nuevas plantas de procesamiento con tecnologías innovadoras de bajo impacto medioambiental, para ponerse a la vanguardia en producción limpia en pequeña minería. Una de ellas, donará 1.200 kilos de cobre mensual a la planta a industrial de nano material en Iquique. Dicha planta de producción científica aplicada está hoy en fase de ingeniería y permisología, la cual producirá nano partículas de cobre y oro, elementos de alta demanda por sus propiedades antimicrobianas y variadas aplicaciones. Mauricio Mora Morgado concluye: “Una de nuestras líneas de negocio es, precisamente, la nanotecnología, la que se convertirá en un canal importante en el desarrollo económico del país; así, la ‘Pequeña Gran Minería’ comienza a ser más relevante en la economía del país y del continente”.



Mauricio Mora, CEO Latam Investment Group.

POR CONSTANZA GARÍN

En la minería del cobre, la energía eléctrica es un insumo estratégico utilizado en los diferentes procesos productivos. Según estimaciones de la Comisión Chilena del Cobre (Cochilco), a diciembre de 2018 su uso representó cerca del 9% de los costos operacionales.

A su vez, el impacto en el consumo eléctrico del país también es significativo: de acuerdo con la "Proyección del consumo de energía eléctrica en la minería del cobre 2019-2030", de Cochilco, "en promedio en los últimos 15 años la minería del cobre ha tenido una participación de un tercio en el consumo nacional de energía eléctrica", y se espera que el consumo siga creciendo durante esta década.

Es tal la importancia de este tema que fue uno de los ejes centrales de la discusión en Covidmin. Y es que hoy se necesita más energía para producir la misma cantidad de cobre fino que hace 15 años, tendencia que continuará debido al "envejecimiento de las minas, que provoca mayores distancias de acarreo, baja de leyes y mayor dureza del material", explica el vicepresidente ejecutivo de Cochilco, Marco Riveros.

Asimismo, la incorporación del agua de mar en los procesos mineros también ha provocado mayor presión en el uso energético del sector, principalmente por el traslado y la

LA APUESTA DE LA MINERÍA POR LAS ENERGÍAS LIMPIAS

Uno de los temas principales de Covidmin fue el desafío de la industria por dar un giro hacia la sostenibilidad, especialmente en cuanto al manejo energético. ¿Cómo está avanzando Chile en esa línea?



desalinización que implica.

Se trata de un escenario que constituye un desafío para la minería de cobre del país, donde, sin embargo, la eficiencia energética que se pueda lograr en las faenas, juega un rol clave, ayudando también a reducir las emi-

siones de gases de efecto invernadero.

En ese sentido, aunque el jefe de la Línea de Industria y Minería de la Agencia de Sostenibilidad Energética (AgenciaSE), Juan Pablo Payero, sostiene que la eficiencia es "fundamental" en el sector, dice que hoy es

necesario incorporar el concepto de Sistema de Gestión Energética (SGE), un término que lleva la eficiencia a niveles profesionales.

"Hablar de SGE es referirse a todas aquellas acciones que pueden realizarse de manera sistemática, ordenada

y consolidadamente para mejorar el desempeño energético de las organizaciones, sin sacrificar la calidad de la operación", explica.

Nuevas fuentes

Las Energías Renovables no Convencionales (ERNC), como la solar, eólica y biomasa, son fuentes alternativas que se han considerado para ser utilizadas por las mineras, asegura Silvana Esparza, Black & Veatch Business Development, Water Mining.

Marco Riveros, de Cochilco, destaca la construcción de plantas termosolares por parte de algunas faenas para poder calentar soluciones de lixiviación, y la construcción de plantas fotovoltaicas sobre relaves, generando energía eléctrica y, a la vez, reduciendo la evaporación de agua, "lo que permite aumentar la disponibilidad de este elemento para recirculación en el proceso minero".

No obstante sus beneficios, una situación que complica el avance por este camino, son los contratos de compra venta de energía que, en la mayoría de las mineras, se realizan a largo plazo, otorgando poca flexibilidad para la incorporación de ERNC. En ese sentido, Carolina Hernández, gerente senior de Energía & Cambio Climático de EY, observa esfuerzos por parte de algunas firmas por renegociar sus contratos eléctricos por otros basados 100% en ERNC, como es el caso de Anglo American, Collahuasi y Candelaria, entre otras. ■

BLACK & VEATCH:

Experiencia, innovación y excelencia para una minería comprometida con el futuro de Chile

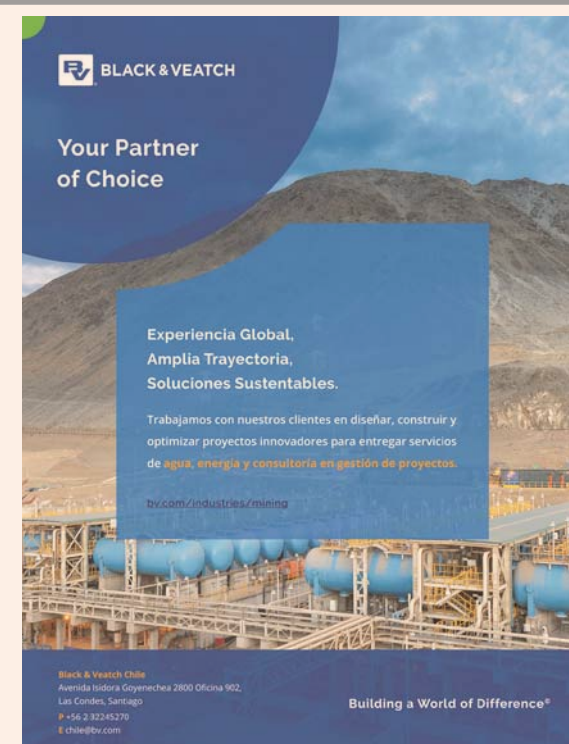
Fundada en 1915 y presente en Chile desde el año 1993, Black & Veatch, empresa propiedad de sus empleados, es líder mundial en servicios de consultoría, ingeniería y construcción, de la mano de un equipo profesional altamente calificado, flexible y comprometido. Consciente de los desafíos del mundo actual, la compañía también marca liderazgo a nivel global en el cuidado de sus trabajadores, sustentabilidad y medio ambiente, inspirada en desarrollar proyectos que sean un aporte para sus clientes y para las comunidades.

Los atributos como compañía líder mundial en su rubro le han valido a Black & Veatch contar con clientes altamente satisfechos, que ven en esta empresa un aliado estratégico de gran nivel y confiabilidad. En ese marco, Cynthia Vera, Líder de Diseño de Plantas y Cañerías para la división Water Mining de Black & Veatch, afirma: "Somos una empresa líder en desalinización, ofreciendo a nuestros clientes una amplia gama de soluciones y tipos de proyectos. Nuestra cartera global se enfoca a todo tipo de fuentes de abastecimiento de agua complejas, tratamiento de agua de mar, agua salobre y aguas residuales, para clientes gubernamentales e industriales con proyectos en los cinco continentes". En Chile, la más reciente experiencia de la compañía ha sido el Proyecto Escondida Water Supply Extension (EWSE) de BHP, "que tuvo a la planta funcionando a caudal nominal antes de la fecha comprometida", destaca la profesional.

En el sector minero, el actual escenario de pandemia, al igual que el cambio climático, se han convertido en fenómenos que

están incentivando a esta industria a vencer la resistencia a la innovación que muchas veces la caracteriza. "Ambos fenómenos apuntan a lo mismo: a mejorar las gestiones internas, en el ámbito que sea", observa Cynthia Vera, y prosigue: "Luego del Covid-19, el gran desafío para Chile es el escenario de escasez hídrica, que actualmente afecta y seguirá afectando al país, además dentro un marco de cambio climático".

Ante esos desafíos, Black & Veatch ya está explorando soluciones para ayudar en la gestión hídrica interna en las plantas mineras, y participando en distintos proyectos que ayudan a sus clientes a gestionar sus aguas, no solo desde la obtención en una planta desaladora, sino que además apoyándolos a identificar las posibilidades de reutilización y optimización de su uso. "Lo bueno de explorar profundamente y sin prejuicios estas soluciones, es que sabemos que encontraremos la mejor manera de aportar a nuestros clientes, e incluso la idea inicial puede evolucionar hasta



convertirse en algo mucho mejor a lo requerido en un principio", observa Cynthia Vera.

Para Chile, cuya economía depende fuertemente de la minería, "el crecimiento y apogeo de ésta es crecimiento y apogeo para el país". Esto deberá verse reflejado en cómo la minería aporta no solo económicamente, sino como se vuelve más 'sustentable', generando relaciones de mayor confianza y colaboración con su entorno y todas las partes involucradas, subraya Cynthia Vera, y concluye: "Como Black & Veatch estudiamos nuestros proyectos y proponemos a nuestros clientes cualquier mejora que apunte a una evolución del proyecto hacia uno más seguro, económicamente atractivo y sustentable, tanto social como ambientalmente".

CENTROS DE PILOTAJE IMPULSAN INNOVACIÓN DEL SECTOR

Creados en 2018, los dos centros que existen en Chile ya han tenido sus primeras experiencias de validación de tecnologías.

POR CLAUDIA MARÍN

La resistencia de la industria para incorporar productos o servicios no probados es la principal barrera para innovar, de acuerdo a la Cuarta Encuesta de Innovación en Empresas Proveedoras de la Minería, presentada por Cochilco a comienzos de este año. El sondeo, respondido por 107 grandes, medianas y pequeñas firmas del sector, evidenció también que la falta de espacios para validar tecnologías a escala industrial es otro de los temas por resolver.

Esa situación es la que motivó que en 2018 se abrieran dos centros de pilotaje minero, los primeros de país, ambos con financiamiento público y privado, y al alero de consorcios con fuerte presencia universitaria.

Se trata del Centro Nacional de Pilotaje (CNP) y del Centro Integrado de Pilotaje de Tecnologías Mineras (Ciptemin), entidades que, a juicio del ministro de Minería, Baldo Proku-

riça, tendrán un importante rol en el desarrollo del sector en el mediano y largo plazo, "ya que van a permitir acelerar el desarrollo de soluciones tecnológicas en el área, incentivando la innovación y nuevos emprendimientos, sobre todo hoy, que uno de nuestros desafíos es avanzar hacia una minería más sostenible y con mayores niveles de automatización". Un paso significativo en el avance hacia una minería 4.0, dice el ministro.

"Los centros de pilotaje tienen un rol articulador o facilitador entre las necesidades o problemáticas de la industria minera y las soluciones innovadoras que el ecosistema asociado al sector minero está desarrollando para resolverlos", señala Gonzalo Cid, gerente Fundación Tecnológica para la Minería de Sonami.

Para Jorge Arancibia, gerente de Proyectos de AED Ingeniería, su aporte apunta a la necesidad de "acabar con la paradoja de que en un país minero, no seamos líderes en el desarrollo e implementación de tecnología en



minería. Debemos ser líderes en tecnología y conocimiento minero".

En rodaje

Cid advierte que estos centros están todavía en fase de implementación. "En rodaje", enfatiza. Pese a ello, explica Pablo Terrazas, vicepresidente ejecutivo de Corfo, ambos ya han sido capaces de contribuir mediante las primeras experiencias de validación de nuevas tecnologías.

El Ciptemin, por ejemplo, realizó en diciembre su primer pilotaje a escala

industrial en la mina Doña Elba, perteneciente al Grupo Minero Las Cenizas, en la Región de Antofagasta. Ahí probó un nuevo sistema para tronadura en minería a cielo abierto desarrollado por la empresa Enaex.

"A pesar de haber sido implementado hace poco tiempo, el centro ya ha dado pasos importantes hacia su consolidación", destacan en Ciptemin.

El CNP, en tanto, está "en la última etapa de fortalecimiento de las capacidades e iniciando la fase de despliegue de nuestra oferta de valor", señala su gerente general, Patricio Aguilera, quien añade que este año comenzarán "los primeros portafolios de servicios de validación y pilotajes de nuevas tecnologías, que permitan contribuir a mejorar la productividad y la calidad del ecosistema minero nacional".

"Todo lo que sume es bueno", dice Manuel Viera, CEO de Metaproject, quien apunta a ir un paso más allá. "Yo estoy más por contar con grandes centros de investigación e innovación de desarrollo tecnológico, que incluyan plantas pilotos para desarrollar a un país que clama por contar con un centro de investigación propio, para el bien de Chile y su minería". ■

14%

DE SUS VENTAS DE 2018 DEDICARON EN PROMEDIO LAS EMPRESAS PROVEEDORAS DE LA MINERÍA PARA INNOVACIÓN.

#GOMINING

#GOMINING

#GOMINING

INGENIERIA Y SERVICIOS COLABORATIVOS PARA UNA MINERÍA 4.0

ESCANEA EL CÓDIGO QR Y ENTÉRATE DE LAS ÚLTIMAS SOLUCIONES

metaproject.cl

#GOMINING

- Ingeniería de proyectos multidisciplinarios
- Ingeniería de contraparte
- Asistencia económica financiera
- Minería
- Metalurgia y Pirometalurgia
- Building information modeling (BIM)
- Diseño de Minas y Plantas
- Diseño, detección y extinción de incendios
- Gestión de riesgos operacionales
- Ingeniería forense
- Ingeniería ambiental
- Inspección técnica de obras
- Gerenciamiento de proyectos
- Auditoría técnica de proyectos
- Licitación de obras
- Gestión de contratos
- Gestión de compras y abastecimiento
- Bodega y control de inventario
- Transporte de personal

Una **MINERÍA** con futuro debe ser **Sostenible, Colaborativa** y con **Visión Planetaria**

METAPROJECT INGENIERÍA E INNOVACIÓN S.A.:

Ingeniería Colaborativa con Inteligencia Artificial, sumada a la Minería Planetaria, es nuestra Propuesta de Valor

Presente en el desarrollo de Chile desde el año 1992, nuestra empresa aplica innovación en diversas industrias, incorporando la Transformación Digital 4.0 en sus soluciones. El resultado es una respuesta de alta calidad y confiabilidad para nuestros clientes, con una propuesta de valor que destaca en el mercado.

Metaproject es ingeniería chilena para el mundo, aplicando novedosas e innovadoras técnicas en los campos de Minería, Metalurgia, Energía, Infraestructura, Medioambiente, Industria y Transporte, con una estrategia de internacionalización basada en la Transformación Digital 4.0, dándole dignidad al planeta, a las personas y a las comunidades.

La minería como motor de la reactivación económica, necesita nuevas y mejores formas de trabajar. "Los proyectos deben tratarse como un activo y manejarse como tal", señala Manuel Viera Flores, CEO de Metaproject, quien agrega que aplicar metodología LEAN/BIM, hacer transformación inteligente a los procesos, a las personas y adopción colaborativa a las tecnologías, es lo que demanda un mercado cada vez más caprichoso, que exige generar valor para sus negocios. Manuel Viera Flores complementa: "En eso estamos, además también **exportamos Ingeniería y servicios colaborativos 4.0**, destacando nuestras plataformas de Inspección



Manuel Viera Flores, CEO de Metaproject.

técnica OnTime-On Touch, de gestión de Proyectos Project Online, y de Reportabilidad para la gestión de Compras y Convenios, que apoyan nuestro quehacer junto a las más importantes compañías mineras en Chile y Latinoamérica.

El centro cuenta con una red de espacios de pruebas en condiciones operacionales reales o equivalentes a las encontradas en las faenas mineras, para validar las soluciones mediante pilotaje, con un desarrollo y perfeccionamiento técnico que permita su escalamiento. Todo ello, con el propósito de asegurar la transferencia al sector industrial y fomentar la innovación nacional para una minería de clase mundial.



CENTRO INTEGRADO DE PILOTAJE DE TECNOLOGÍAS MINERAS (CIPTEMIN):

Pilotear y acelerar desarrollos Tecnológicos de la Industria minera es la misión de CIPTEMIN



Múltiples servicios tecnológicos de innovación para la minería del futuro

CIPTEMIN ofrece sus espacios de pruebas, Protocolos de pilotaje y Pilotaje & Validación, servicios orientados a empresas proveedoras de la minería e industria, empresas mineras, centros generadores de conocimiento aplicado y emprendedores tecnológicos, abarcando como áreas de especialización la Exploración & Geología, Minería, Procesamiento de Minerales, Hidrometalurgia y Equipos e Insumos.

En ese marco, los servicios de CIPTEMIN son:

- RED ESPACIOS DE PRUEBA
- ASESORES EXPERTOS
- PROTOCOLOS DE PILOTAJE
- PILOTAJE & VALIDACIÓN

Contáctanos en contacto@ciptemin.cl o conócenos en www.ciptemin.com



Primer pilotaje a escala industrial de CIPTEMIN

La innovación es clave para el desarrollo futuro de Chile, y en la industria minera, dada su importancia en nuestro país, dicho desafío es ineludible. En ese escenario, uno de los principales obstáculos que se han identificado en el país es la falta de espacios de prueba para la validación de tecnologías o resultados de I+D+i, para su perfeccionamiento técnico, así como su escalamiento de modo de asegurar la transferencia al sector industrial.

Respondiendo a esa necesidad, particularmente en la minería, el año 2018 nace el Centro Integrado de Pilotaje de Tecnologías Mineras (CIPTEMIN), corporación sin fines de lucro constituida en el marco del Programa de Fortalecimiento y Creación de Capacidades Tecnológicas Habilitantes para la Innovación de Corfo. "El centro pone a disposición una red de espacios de prueba, asesores expertos y competencias técnicas para potenciar y acelerar el desarrollo de tecnologías relevantes para el sector minero. Asimismo, es la respuesta colaborativa que articula el ecosistema minero y que promueve el desarrollo tecnológico

e innovador de proveedores, centros generadores de conocimiento, empresas mineras y emprendedores", señala Cynthia Torres, directora ejecutiva de CIPTEMIN, entidad que cuenta entre sus fundadores a cinco universidades chilenas: Universidad Católica del Norte, Universidad de Santiago de Chile, Universidad Adolfo Ibáñez, Universidad de la Serena y Universidad Tecnológica de Chile, Inacap.

CIPTEMIN cuenta con una red de espacios de pruebas en condiciones operacionales reales o equivalentes a las encontradas en las faenas mineras, para validar soluciones a las problemáticas mineras mediante pilotaje, con un desarrollo y perfeccionamiento técnico que permita su escalamiento, asegurando la transferencia al sector industrial y fomentando la innovación nacional para una minería de clase mundial.

A pesar de su joven trayectoria, CIPTEMIN ya ha logrado importantes hitos que respaldan su trabajo. Entre ellos, la realización, en diciembre de 2019, de su primer pilotaje a escala industrial en la Región de Antofagasta (comuna de Taltal), en

la mina Doña Elba, perteneciente al Grupo Minero Las Cenizas, que consistió en probar un nuevo sistema para tronadura en minería a cielo abierto, desarrollado por la empresa nacional Enaex S.A.

A eso se suma la firma, en febrero de 2020, de un importante acuerdo colaborativo con la Asociación de Proveedores Industriales de la Minería (APRIMIN), el que "permitirá a CIPTEMIN poner a disposición una red integrada de espacios de pruebas de procesos minero-metalúrgicos a escala piloto, semi-industrial e industrial, para pilotar y validar los potenciales desarrollos tecnológicos de los asociados de APRIMIN y sus proveedores", explica Cynthia Torres.

Por otra parte, este centro cuenta con la plataforma Innova+Pymes, Programa de formación en innovación y transferencia tecnológica para Pymes proveedoras de la minería, financiado por el Comité de Desarrollo Productivo Regional de Antofagasta, de Corfo. Esta iniciativa busca incorporar nuevas habilidades para las empresas que cuenten con creaciones propias y deseen convertirlas en oportunidades, ampliando así sus

negocios, e incluso acceder a mercados internacionales, todo esto mediante una completa capacitación y asesoría de expertos, generando las capacidades en transferencia tecnológica necesarias para crear y lanzar nuevas tecnologías al mercado.

Los desafíos de CIPTEMIN hacia el futuro son múltiples, destacando entre ellos el fortalecimiento del ecosistema de pilotaje y validación tecnológica, apoyando con recursos a proveedores que estén realizando desarrollos tecnológicos o innovaciones y que se encuentren en etapa de validación y escalamiento. Al respecto, Cynthia Torres complementa: "Este incentivo, al cual hemos denominado 'Voucher Acelerador Tecnológico', pretende ayudar a aquellos proveedores que necesitan pilotar o validar sus tecnologías y no cuentan con todos los recursos necesarios para hacerlo. Esto va en línea con el espíritu que mueve al centro, que es poner en valor a quienes están haciendo innovación y desarrollo".